Ueber erbliche Bedingtheit von Zwillingsschwangerschaft.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin,
verfaßt und einer hohen Medizinischen Fakultät
der Bayerischen Ludwigs-Maximilians-Universität
in München

vorgelegt von

Hanns Röhlinger

München 1929

Universitäts-Buchdruckerei G. Neuenhahn, G. m. b. H., Jena

Meiner Mutter gewidmet

Die auffallende Tatsache, daß der in der Regel unipare Mensch zuweilen mehrere Früchte gleichzeitig zur Welt bringt, hat schon früh dazu geführt, mehr oder weniger häufig beobachtete Begleiterscheinungen dieses abweichenden Verhaltens zu registrieren und in Causalzusammenhang mit der Mehrlingsgeburt zu bringen. So sollte Doppel- oder Mißbildung des Genitale, Bestehen atavistischer, degenerativer Merkmale oder chronischer Intoxikation die Neigung zur Mehrlingsgeburt „erklären". Die Statistik hat erwiesen, daß es sich bei diesen Theorien um Ueberschätzung zufälliger Nebenbefunde handelt. Weiterhin bildet eine Reihe von Zusammenhängen mit ektogenen und konstitutionellen Faktoren: Klima, Rasse, Ernährung, Alter der Eltern, Fertilität des Geburtslandes und Fertilität der Erzeuger, schließlich erbliche Eigentümlichkeiten, wie sie in der Häufung von Zwillingsgeburten innerhalb bestimmter Stammbäume zutage treten, den Gegenstand wissenschaftlicher Controversen.

Die nachweisliche Abnahme der Zwillingsgeburten von Norden nach Süden ist wohl ungezwungener auf Rassen- als auf klimatische Einflüsse zu beziehen, zumal in den am stärksten mit germanischen Bestandteilen durchsetzten Provinzen Frankreichs und Italiens nach Weinberg ein deutlicher Ueberschuß an Mehrlingsschwangerschaften nachweisbar ist. Die geringen Unterschiede in der Mehrlingshäufigkeit von Stadt und Land gehen zum großen Teil auf die bessere Erfassung des Einzelfalles in ländlichen Bezirken, aber auch auf die ziemlich allgemein anerkannten engen Beziehungen zur allgemeinen Fertilität zurück. Im Gegensatz zu Richters Erfahrungen an Haustieren, die in dem Satz gipfelt: „Die Zwillingsgeburten beim Haustier sind in erster Linie eine Futterfrage" konnte Siemens nachweisen, daß beim Menschen kein Einfluß der Ernährung auf die Neigung zu Mehrlingsgeburten besteht, denn das Verhältnis der Zwillings- zu den Gesamtgeburten erlitt während

der Hungerblockade Deutschlands keine Verschiebung. Beziehungen zwischen dem Alter des Vaters und der Erzeugung von Mehrlingen konnten nicht aufgedeckt werden; was das Alter der Mutter angeht, differieren die Angaben erheblich. Goehlert fand das Maximum an Zwillingsgeburten zwischen dem 26. und 35. Jahre, also in der Zeit der intensivsten Fortpflanzungstätigkeit überhaupt; Wehefritz gibt 26 als Prädilektionsalter der Zwillingsmütter an, Duncan 33,5 als Durchschnittsalter, A. Mayer 31,3. Nach Statistiken von Straßmann, Prinzing und Dahlberg nimmt die Zahl der eineiigen Zwillinge im allgemeinen mit dem Alter der Mütter ab. Zweieiige dagegen werden vorwiegend von Müttern in mittlerem Alter geboren. Eine Entscheidung dieser Frage wird sehr erschwert durch die großen Verschiebungen im Alter der Eheschließenden und Gebärenden durch die Kriegs- und Nachkriegsverhältnisse. Auch ist die Verknüpfung der Neigung zu Mehrlingsgeburten mit dem Alter der Mutter schwer ganz zu trennen von der mit ihrer Fertilität und mit der der allgemeinen Fertilität des Landes. Schon bei Erörterung der Rassendisposition zu Mehrlingsgeburten erwägt A. Mayer, daß in Ländern mit Einkindsystem die wenigsten Mütter Gelegenheit haben, etwaige latente Anlage zu Mehrlingsgeburten zu manifestieren, denn nur 20 % aller Mehrlingsgeburten fallen auf uniparae, 30 auf II parae, die Hälfte also auf III - und mehr - parae. Daher läßt er auch nur die Angabe Dahlbergs, daß in kinderreichen Italien weniger Zwillinge geboren werden als in kinderarmen Schweden, als zwingenden Beweis für Rasseneinfluß gelten. Mayers Statistik spricht also durchaus für die von Hellin Puech, Straßmann, Wehefritz, Graßl und Bonnevie behaupteten engen Zusammenhänge zwischen Fertilität und Mehrlingsgeburten Rosenfeld und Dahlberg dagegen lehnen diese als nur scheinbar ab, letzterer allerdings mit der Einschränkung, daß eine Entscheidung erst auf Grund zuverlässiger Statistiken mit Trennung der ein- und zweieiigen Zwillinge getroffen werden kann.

Die Möglichkeit einer erblichen Neigung zu Mehrlingsgeburten wurde schon von Göhlert erwogen. Exakte Untersuchungen darüber konnten natürlich erst nach Wiederentdecken der Mendelschen Gesetze vorgenommen werden, auch dann noch machten sich

hauptsächlich infolge der Ungenauigkeit oder Einseitigkeit des Materials, solche Schwierigkeiten geltend, daß viele Untersucher bewußt ihre Erhebungen beschränkten.

So befaßt sich Rosenfeld mit Stammbäumen des deutschen Adels. Da sich hierbei nun aber die Verwandtschaft und Descendenz der Frauen meist nicht genau eruieren ließ, mußte er sich lediglich auf die männliche Linie beschränken. In allgemeinen Statistiken fand der Verfasser, daß die Wiederholung einer Zwillingschwangerschaft selten ist, und deshalb gibt er zu bedenken, daß, wenn, wie es bei seinem Material der Fall ist, bei 38 Zwillingsgeburten eine Wiederholung in derselben Ehe sich einstellt, anderenteils bei der Allgemeinheit eine Zwillingsgeburt erst auf 132 Geburten kommt, man daraus doch eine besondere Neigung zur Hervorbringung von Mehrlingen folgern kann.

„Es hieße gegen die Statistik sprechen, wenn man bei diesem Material (er hat seine Untersuchungen auf 150 Mehrlingsväter ausgedehnt), wo mehr als ein Viertel Zwillingsgeburten sich in Anhäufungen konzentrieren, noch von Zufall sprechen wollte." Das ist der Schluß, zu dem Rosenfeld kommt, ohne daß er sich auf einen Vererbungsmodus festlegen konnte, da z. Zt. seiner Veröffentlichungen die Mendelschen Gesetze noch nicht wiederentdeckt waren. Als Entstehungsursache für die zweieiigen Zwillinge nimmt Rosenfeld das Platzen von zwei Follikeln an. Diese Tatsache läßt aber für den Einfluß des Mannes auf die Hervorbringer von Zwillingen keinen Spielraum frei. Besteht jedoch ein solcher Einfluß des Mannes auf die Hervorbringung von Zwillingen, so muß man nach seiner Ansicht denselben „auf die eineiigen Zwillinge restringieren". „Da nun die Zahl der eineiigen Zwillinge geringer ist, als die der zweieiigen, so müßte die vererbbare Eigenschaft des Mannes zur Hervorbringung von Zwillingen seltener sein, als die der Frau." Verfasser glaubt, daß es nicht undenkbar wäre, daß dem einen oder anderen Samen des Mannes die Eigenschaft innewohnen sollte, eine Teilung der Keimanlage zu bewirken. Es wäre auch nicht undenkbar, schreibt er, daß diese Eigenschaft des Samens vererbbar wäre, doch „möchte er nicht wagen auf eine nicht undenkbare Hypothese hin die Cumulierungen von Zwillingsgeburten

in männlicher Linie als Beweis für die Vererbbarkeit einer Eigenschaft anzusehen".

Weinberg verzichtet bei seinen Untersuchungen über die Vererbbarkeit von Mehrlingsschwangerschaft auf die Berücksichtigung der männlichen Verwandtschaft, da er eine Anlage des Mannes zur Produktion von Mehrlingen für ausgeschlossen hält. Entscheidend für die Frage der Vererbung von Mehrlingsgeburten hält der Verfasser das gehäufte Auftreten derselben bei den Müttern, Schwestern und Töchtern von Zwillingsmüttern und er fand, daß in der Tat in allen derartigen „Verwandtschaftskategorien" die Häufigkeit der Mehrlingsgeburten erheblich größer ist, als bei der entsprechenden Gesamtbevölkerung. Bei allen seinen Berechnungen ergab sich jedoch eine höhere Mehrlingsgeburtenziffer bei den Schwestern, als bei den Müttern und Töchtern von Mehrlingsmüttern. Gegen die vererbbare Anlage zur Hervorbringung eineiiger Zwillinge spricht nach Ansicht des Verfassers, daß durchweg Mehrlingsgeburten in der Verwandtschaft von sicher zweieiigen Zwillingsgeburten häufiger vorkommen. Weinberg fand: „Bei 254 Zwillingsgeburten mit Pärchen kamen auf 4334 Geburten der Mütter, Schwestern und Töchtern ihrer Mütter 96 Zwillingsgeburten oder 1:44 (1:80 ist die Norm), während für dieselbe Verwandtschaft bei eineiigen Zwillingen 64 auf 5645 oder 1:88 Geburten berechnet wurden, so daß tatsächlich auch hier die Vererbung nur bei den zweieiigen Zwillingen erwiesen ist." Die vererbbare Neigung zeigt sich nach seinen Untersuchungen weiterhin darin, daß die Mütter mit wiederholten Mehrlingsgeburten unter 1935 Geburten in ihrer Verwandtschaft 51 Zwillingspaare aufwiesen, und daß umgekehrt bei Geburten von Frauen, deren Mütter, Schwestern und Töchter Mehrlinge hatten, unter 1655 weiteren Geburten 96 mal Mehrlingsgeburten vererbungsmäßig 30 bzw. (nach der sonstigen Häufigkeit der Wiederholung) 56 waren. Immerhin glaubt der Verfasser „ist die Vererbung wenn auch nicht so selten wie Puech annimmt, doch auch nicht allzuhäufig" und ferner, „daß an der Tatsache, daß sich die Anlage zur Zwillingsschwangerschaft im Laufe der Generationen verliert, ebensowenig zu zweifeln ist, als an der Steigerung der Anlage bei Vererbung von beiden Eltern her".

Ohne sich auf bindende Schlüsse einzulassen stellt Mayer fest, „daß wir, würden wir nur immer genügend Ahnen kennen, in jedem Zwillingsfall in der Lage wären, die Belastung beider Zwillingseltern festzustellen".

In einer Familie von 5000 Individuen stellte Bonnevie ihre Untersuchungen an und fand, daß bei 1300 Ehen 3,5% der Geburten Zwillingsgeburten waren, gegenüber 1,3 bis 1,4% im ganzen Land. In einigen Zweigen dieser Familie waren 7,7% solche Geburten, und zwar waren das Familien, die nahe Verwandtschaft miteinander zeigten, während in den nichtbelasteten Zweigen bei 2266 Geburten kein Zwilling notiert wurde. Nach Weinbergs Differenzmethode berechnet, waren 80% Zwillinge zweieiige, 20% eineiige in dieser Familie. Bonnevie ist der Ansicht, daß die zweieiigen Zwillinge für diese Familie charakteristisch sind und auch diejenigen, welche die Erblichkeit zeigen. Unter 88 Zwillingsmüttern war die Ascendenz für 15 nicht zu finden, die anderen 73 stammten alle aus Zwillingsfamilien.

Zu wesentlich anderen Schlüssen kommt Davenport. Er bemängelt zunächst, daß die meisten Untersucher von vornherein geneigt sind, dem Ehegatten eine geringe Rolle bei der Erzeugung von Zwillingen zuzusprechen. Die Theorie von der doppelten Ovulation lenke den Blick nur auf die Möglichkeit eines mütterlichen Einflusses. Ein Weg für die Mitwirkung des Mannes bei der Erzeugung von Zwillingen sei gefunden, der beziehe sich aber auf die eineiigen Zwillinge. Diese Möglichkeit helfe aber nichts für das statistische Studium der Mehrlingsgeburten, da nach Weinberg die Tendenz zu eineiigen Zwillingen im allgemeinen nicht erblich ist. Der Verfasser wirft dann die Frage auf: „Wie groß ist die relative Bedeutung von erblicher Veranlagung zur Zwillingserzeugung von mütterlicher und väterlicher Seite, oder: wie zahlreich ist das relative Vorkommen von Zwillingsgeburten in den geschlossenen Verwandtschaften von Zwillingsmüttern und deren Ehegatten." Von 355 Geburten der Mütter von Zwillingsmüttern waren 16 Zwillingsgeburten. Von 289 Geburten der Mütter von Zwillingsvätern waren 12 Zwillingsgeburten. Diese Statistik zeigt, daß die Häufigkeit von Zwillingen in der Geschwisterschaft von

Vätern von Zwillingen meist dieselbe ist wie in der Geschwisterschaft von Müttern von Zwillingen. Da die Durchschnittszahlen von Zwillingsgeburten 1,1 % betragen, sehen wir, daß in der Geschwisterschaft von Zwillingsvätern wie Müttern 4mal sooft Zwillinge vorkommen wie in der Bevölkerung im allgemeinen.

Bei Betrachtung der Stammbäume der Schwestern der Väter und Mütter von Zwillingsschwestern und der Brüder der Väter und Mütter von Zwillingsgeschwistern stellt sich heraus: es haben durchschnittlich

Kinder der Schwestern der Väter 8,2 Zwillingsgeburten
„ „ „ „ Mütter 5,5 „
„ „ Brüder „ Väter 6,5 „
„ „ „ „ Mütter 4,5 „

aufzuweisen.

Auch diese Statistiken zeigen, daß kein bedeutender Unterschied in dem erblichen Einfluß auf Seite des Vaters oder der Mutter des Kindes ist. „Wenn wir bestimmt oder höchstwahrscheinlich gleichgeschlechtliche Zwillinge herausnehmen, dann finden wir, daß in 30 Familien mit solchen Zwillingen die Mütter von Geschwisterschaften kommen, bei welchen bei 77 Geburten 13 % Zwillingsgeburten waren, und daß die Väter von Geschwisterschaften kommen, bei welchen bei 38 Geburten 13 % Zwillingsgeburten waren. Wir sehen, daß eine Gleichheit von mütterlichem und väterlichem Einfluß besteht, und daß ein größerer Anteil von eineiigen Zwillingserzeugern, welche Zwillinge sind, vorhanden ist, als bei Erzeugung von ‚Zwillingen im allgemeinen' (zweieiigen). In der Tat ist das Vorkommen von Zwillingen bei der Geschwisterschaft von Eltern von eineiigen Zwillingserzeugern verhältnismäßig 12mal so häufig als bei der Bevölkerung im allgemeinen." Verfasser glaubt, daß die Meinung, es bestehe kein erblicher Einfluß zur Erzeugung eineiiger Zwillinge, auf inkorrekter Beobachtung beruht. „In der Tat lässt sich eine vererbbare Neigung bei diesen öfter nachweisen, als in den Fällen von anderen Zwillingen, und dies bringt Davenport zu dem Schluß, daß die Erblichkeitstendenzen gegenüber eineiiger Zwillingserzeugung, so augenscheinlich bei den Gürteltieren, auch bei den Menschen besteht." Als einen

weiteren Weg, um den Einfluß von Vater und Mutter bei der Zwillingserzeugung festzustellen, führt Davenport Fälle an, in denen der Vater oder die Mutter ein zweites Mal geheiratet haben. Dabei fand er: „In 14 Fällen von Vätern von Zwillingen, die ein zweites Mal geheiratet haben, waren Zwillinge bei zwei Ehen in zwei Fällen oder 14% von allen Fällen. In 15 Fällen, wo Mütter von Zwillingen ein zweites Mal geheiratet haben, waren Zwillinge in zwei Ehen bei drei Fällen oder 21% von allen diesen Ehen." Verfasser meint, daß die Zahlen zwar klein seien, aber sie zeigen doch, soweit sie im Hinblick auf das Durchschnittsvorkommen in ungefähr nur 2% von allen Ehen gehen, daß die Tendenz zur Zwillingserzeugung erblich ist, und ebenso, daß nicht nur die Mütter, sondern auch die Väter Einfluß auf Zwillingserzeugung haben. Auf Grund aller dieser Tatsachen kommt Davenport zu dem Schluß, „daß alle Familien, welche Zwillinge erzeugen, dies nicht nur tun, weil in der Mutter die Eier in Paaren ausgestoßen werden, sondern auch, weil im Vater das Sperma aktiv (wirksam), in Ueberfluß vorhanden und ohne Letalfaktor ist, so daß die Zahl der befruchteten und zur Vollreife gelangten Eier ein Maximum erreicht." Und der Verfasser fährt fort: „Um zu wiederholen, solche Väter gehören zu Geschlechtern, welche ausnahmslos fruchtbar sind und in welchen Zwillingsgeburten wiederholt vorkommen in männlicher und weiblicher Linie, so kommen wir dazu, daß bei Vätern von Zwillingen ebenso die Möglichkeit besteht zu zwillingserzeugenden Geschlechtern zu gehören, wie bei Müttern von Zwillingen, und daß Zwillingsschwangerschaft abhängt von konstitutionellen Erblichkeitsfaktoren von beiden Seiten des Hauses."

Zondek stellte in Berlin in der Gynäkologischen Gesellschaft eine 38jährige Frau vor, die 9mal hintereinander Zwillinge in erster Ehe hatte. Ihr Mann war ein Zwillingskind, in ihrer eigenen Familie sind Zwillinge nie vorgekommen. Ihr Mann in zweiter Ehe stammte aus einer Familie, in der auch keine Zwillinge vorkamen. Aus dieser Ehe hat sie 3mal Einlinge bekommen. Unter den Zwillingen fanden sich häufig Knaben und Mädchen. Da es also zweieiige Zwillinge waren, muß nach Zondek das Ovar die

Fähigkeit haben, stets zwei befruchtungsfähige Eier zu liefern. Dann müßte die Frau aber auch vom zweiten Mann Gemini haben. Bumm weist bei der Diskussion über diesen Fall darauf hin, daß es sich bei den Spermien des zweiten Mannes um weniger agile gehandelt haben kann und sich daher jeweils nur ein Samenfaden mit großer Mühe bis in die Tube hinaufgearbeitet hat und dort zufällig immer nur ein Ei befruchtet wurde. Levi ist der Ansicht, daß es zweierlei Samenfäden gibt, solche mit und solche ohne Zwillingsspermatozoen. Straßmann nimmt als Erklärung für den Einfluß des Vaters auf die Erzeugung eineiiger Zwillinge an, daß gewisse Spermien das Ei zur Teilung oder zur Bildung von zwei Empryonalflecken anregen können.

Von einem ganz ähnlichen Fall wie Zondek berichtet Peiper: Er will die Angaben Davenports durch einen Stammbaum ergänzen, „der ungewöhnlich treffend eine Uebertragung der Zwillingsschwangerschaft durch den Mann anzeigt". Es handelt sich um eine Mutter, die in erster Ehe einen nicht blutsverwandten Mann heiratete, der selbst ein Zwillingskind war. Sie gebar von ihm 9mal hintereinander Zwillinge, jedesmal beiderlei Geschlechts, die nicht lebensfähig waren. In zweiter Ehe machte die Frau 6 einfache Schwangerschaften durch. Von diesen Kindern starb das erste mit $^1/_4$ Jahr, die anderen 4 bei der Geburt, das letzte als 24. blieb am Leben. Die Mutter hatte 9 Geschwister. In ihrer Familie waren, soweit ihr bekannt, keine Zwillingsgeburten vorgekommen. „Es kann in diesem Fall keinem Zweifel unterliegen, daß die Anlage zu Zwillingen durch das männliche Geschlecht weitergegeben wurde; eine Vererbung durch die Mutter hat alle Wahrscheinlichkeit gegen sich." Eine Erklärung für diese Vorgänge gibt der Verfasser nicht. Er stützt sich auf Davenports Ansicht vom Vorhandensein des Letalfaktors.

Auch Lenz tritt dafür ein, daß die Vererbung für die Disposition zu Zwillingsgeburten unzweifelhaft eine Rolle spielt. Lenz ist der Ansicht, daß das gehäufte Vorkommen von Zwillingsgeburten in den Stammbäumen, die veröffentlicht worden sind, teilweise wohl damit erklärt werden kann, daß sich in dem Ovar einer solchen Frau in jeder Eikapsel 2 Eier finden. „Doch", sagt

r, „sind auf diese Weise alle diese Fälle nicht zu erklären.“ In Stammbäume, wie sie Peiper (und denselben wohl auch Zondek) veröffentlicht hat, glaubt er nicht. Er hält sie für „hysterische Fantasiegebilde der Frau“. Der Verfasser tritt jedoch dafür ein, daß auch die väterliche Erbmasse von Einfluß auf die Zwillingserzeugung ist. Er führt Davenport an, dessen Material ihm aber zu klein zu sein scheint, um bindende Schlüsse zuzulassen. Lenz gibt eine eigene Ansicht in diesem Punkt in folgenden Sätzen kund: Wenn sich der Einfluß des Vaters auf die Erzeugung von Zwillingen aber bestätigen sollte, so müßte man annehmen, daß die gleichzeitige Reife von mehreren Eiern nicht entscheidend sei. Auch aus anderer Erfahrung scheint hervorzugehen, daß die gleichzeitige Ablösung mehrerer Eier viel häufiger als die Geburt von Zwillingen ist. Man kann sich dann vorstellen, daß infolge der Befruchtung eines Eies im Uterus für gewöhnlich Stoffe gebildet würden, welche die Befruchtung von weiteren Eiern hindern. Eine erbliche Schwäche der Bildung derartiger Stoffe würde dann ebensowohl von väterlicher wie von mütterlicher Seite die Entstehung von Zwillingen begünstigen.“

Weitz hat nur Studien an eineiigen Zwillingen gemacht. Die Ursache der Entstehung eineiiger Zwillinge ist nicht sicher bekannt, sagt der Verfasser. Man wird es aber von vornherein für möglich halten, daß gewisse, von der Mutter oder vom Vater her ererbte Anlagen die Teilung des befruchteten Eies in zwei vollständige Teile bewirken können. Eine bestimmte Ansicht gibt der Verfasser nicht kund, da er glaubt, daß sein Material zu klein sei. Er fand bei seinen Untersuchungen, „daß zweimal 2 Paare seiner Tabelle miteinander verwandt waren, daß außerdem unter der Verwandtschaft seiner Paare siebenmal gleichgeschlechtliche Zwillinge vorkommen, und daß nur in der entfernten Verwandtschaft eines Paares, unter dessen näherer Verwandtschaft gleichgeschlechtliche Zwillinge waren, ein verschiedengeschlechtliches Zwillingspaar festzustellen war“. Das viel stärkere Ueberwiegen der gleichgeschlechtlichen Zwillinge in seinem Material dürfte nach der Ansicht des Verfassers „auf ein stark gehäuftes Vorkommen von eineiigen Zwillingen bezogen werden, und spräche, wie die zweimal beobachtete Verwandtschaft

von 2 Zwillingspaaren für einen wichtigen Einfluß der Erbmasse auf die Entstehung von eineiigen Zwillingen. Dabei scheint der Einfluß der väterlichen und der mütterlichen Erbmasse gleich zu sein.

Nach Engelhorn spielt die erbliche Disposition in der Ursache bei der Mehrlingsschwangerschaft die Hauptrolle. Und zwar ist seiner Ansicht nach die Fähigkeit der Vererbung von Mehrlingsschwangerschaften nicht ausnahmslos auf die Mutter beschränkt. Als Beweis führt er Straßmann an, der von einem Fall berichtet, wo in der Familie einer amerikanischen Aerztin durch drei Generationen hindurch sich die Eigenschaft zu Mehrlingsschwangerschaft gezeigt habe, während die Frauen jeweils aus Einlingsfamilien stammten. Ferner Peipers Stammbaum. Diese beiden casuistischen Beiträge genügen dem Verfasser, um für die Vererbung auch von väterlicher Seite einzutreten.

Wehefritz steht auf dem Standpunkt, daß die Mehrlingsschwangerschaft vererbbar ist. Er tritt allerdings nur für die Vererbung von mütterlicher Seite ein, obwohl mehrere seiner Stammbäume sich auch zwanglos als solche mit väterlicher Belastung erklären ließen. Die Vererbbarkeit der Neigung zur Geburt eineiiger Zwillinge lehnt Verfasser im Gegenteil zu anderen Autoren (Mirabeau, Rosenfeld) ab.

Zur Frage der Erblichkeit äußert sich Dahlberg, der sein Material in Schweden sammelte, folgendermaßen. Er fand bei Müttern und Großmüttern von zweieiigen Zwillingsmüttern 1,51 % Zwillingsgeburten und bei Müttern und Großmüttern von zweieiigen Zwillingsvätern 1,18 %. Bei Müttern und Großmüttern von eineiigen Zwillingseltern 0,99 %. Diese Zahlen liegen teilweise unter dem Wert für die allgemeine Zwillingshäufigkeit, die für Schweden 1,46 % beträgt. Außerdem ist das Material noch relativ klein, so daß es nach Ansicht des Verfassers keine Schlußfolgerung erlaubt. Dahlberg stellt für die Entstehung von Zwillingen folgende Hypothese auf: „Die Entstehung der Zwillingsschwangerschaft beruht auf einer erblichen Disposition zur Teilung sowohl des Eies als auch des Samens. Bei der Frau kann diese Disposition sowohl zwei- als auch eineiige Zwillinge verursachen, je nachdem, ob sich die Teilung vor oder nach der Reduktions-

ilung des Eies manifestiert. Die Teilungstendenz des Samens ann demnach nur eineiige Zwillingsschwangerschaft verursachen."

Kadjar fand bei seiner Forschung über die erbliche Belastung it Zwillingen: „Bei 27 Zwillingspaaren war in 12 Familien eine elastung nachweisbar. 6mal von Seiten der Mutter, 4mal von eiten des Vaters, 2mal von beiden Seiten. Bei 16 eineiigen willingspaaren konnte 6mal Belastung nachgewiesen werden, mal in Ascendenz der Mutter, 2mal in der des Vaters."

Bei Untersuchungen an 27 eineiigen und 25 zweieiigen Zwilngen fand Zipperlen, daß bei den eineiigen Zwillingen in der erwandtschaft der Eltern gleichoft Zwillinge vorkamen, während olche bei den zweieiigen weit häufiger in der Familie der Mutter stzustellen waren. Mehrmals hatten bei zweieiigen die Eltern hon früher Zwillinge gehabt.

In allerneuester Zeit hat sich Curtius in einer Arbeit mit dem roblem der Zwillingsvererbung befaßt. Entgegen Weinberg steht erfasser auf dem Standpunkt, daß dem Vater ebenfalls eine Beutung als Anlageträger bei der Zwillingserzeugung zukomme. r verweist auf Untersuchungen von Göhlert, Mirabeau, Rosenfeld, umm, Davenport und führt außerdem einen Fall von Brattstroem nd einen solchen von Gardier an, die beide eine besonders starke ertilität (in jeder Familie sind öfter Zwillinge und Drillinge vorekommen) durch einen Vater bedingt aufweisen. Es wird weiterhin uf die Untersuchungen Kuhns hingewiesen, der beim Rind fand, aß eine Zwillingserzeugung bei einem Bullen, mit der man früher cht gerechnet hat, mit Sicherheit nachgewiesen werden kann. n Hand von verschiedenen eigenen Stammbäumen weist der erfasser nach, daß der Vater als Anlageträger bei der Zwillingserzeugung von ebenso großer Bedeutung ist, wie die Mutter. Verfasser gibt zu, daß mit dem Nachweis, daß in mütterlicher Linie, oweit diese erreichbar ist, keine manifeste Anlage vorhanden ist, atürlich die Möglichkeit ihres latenten Vorhandenseins nicht ausgeschlossen werden kann. In vorliegenden sieben Stammbäumen t die erbliche Belastung des Vaters sicher nachgewiesen, die er Mutter ist unsicher. Wäre sie bei letzterer tatsächlich vorhanden, so müßte sie quantitativ wesentlich geringer sein als die

des Vaters, dessen Verwandte belastet sind. Die Probanden seine sieben „Vaterstammbäume“ sind 5 mal zweieiige Zwillinge, einma sicher eineiige und einmal wahrscheinlich eineiige. Von einer be sonderen Bedeutung der väterlichen Erbmasse für die Eineianlag kann sich Verfasser also nicht überzeugen. Auch der wieder gegebene Stammbaum Peipers spricht nach seiner Ansicht dagegen Durch mehrere eigene Stammbäume macht Verfasser die „di wahrscheinlichkeitsmäßige Erwartung weit übertreffende Häufung von Zwillingsfällen in der nächsten Verwandtschaft seiner eineiige Zwillingsprobanden deutlich. Von Curtius wird eine neue Hypo these für die Zwillingsentstehung aufgestellt. Er greift auf Unter suchungen Sobottas an Wirbeltiereiern zurück. Dieser fand, da bei Wirbeltieren das Spermium fast ausnahmslos vor der letzte Reifeteilung in die Ovozyte 2. Ordnung eindringt. Erst dann wir das zweite Richtungskörperchen abgestoßen. „Ja, soweit gut Unterlagen vorliegen, erfolgt die Abstoßung des zweiten Richtungs körperchen überhaupt nicht ohne Befruchtung, d. h. wenn di Befruchtung ausbleibt, geht das Ei mit der zweiten Richtungs spindel zugrunde.“ „Dieser bei Teleostiern, Amphibien usw. aus nahmslos, bei Säugern für das Mäuseei beobachtete Modus, da wohl auch für den Menschen angenommen werden. Ein belastete Spermium könnte nun die Reifeteilung so abändern, daß nich zwei Zellen ungleicher Größe (Ei und zweites Richtungskörperchen) sondern zwei gleichgroße oder wenigstens gleichwertige Zelle entstehen. In einer Zelle läge dann der mütterliche und de väterliche Vorkern, in der anderen nur der erstere. Diese Zell würde nun durch ein zweites Spermium befruchtet. Die beide Zygoten liefern als Endprodukte ihrer Entwicklung erbverschieden unähnliche aber doch nur scheinbar zweieiige Zwillinge. Nac Sobotta müßten für diese postulierten „unechten zweieiigen Zwil linge“ zwei Chorien angenommen werden. Tatsächlich hat ma auch bei den erbverschiedenen Zwillingen fast stets zwei Chorie gefunden. Irgendeine Gesetzmäßigkeit konnte dabei allerdings nich aufgedeckt werden.“ Die Annahme der Befruchtungsfähigkeit eine Richtungskörperchens ist durchaus nicht aus der Luft gegriffen, son dern stützt sich auf die eingehenden cytologischen Studien Sobotta

n Mäuseei. Das Entstehen der echten erbgleichen Zwillinge hätte an sich aber so vorzustellen: „Die Befruchtung findet auf einem päteren Stadium der zweiten Reifeteilung, wo diese nicht mehr durch en Spaltungsfaktor abgeändert werden kann, statt — eine Rhythmus-örung, die ja ohne Schwierigkeit erblich fixiert gedacht werden ann." — Der Spaltungsfaktor kann sich hier nur auf die reife Eizelle uswirken und führt zur Entwicklung zweier äquivalenter Tochter-ellen, von denen jede das gleiche Kern- und Plasmamaterial, nämlich e Hälfte des väterlichen und die Hälfte des mütterlichen Kerns nthält. Es entstehen also eineiige, genotypisch gleichwertige ellen. Voraussetzung ist natürlich die Totipotenz der ersten urchungszelle. Bei den Säugetieren scheint das zwar nach Sobotta icht der Fall zu sein, man müßte dann annehmen, daß die Spal-ngstendenz in der Embryonalblastomere latent bleibt, bis der mbryonalschild gebildet ist. Natürlich kann die Spaltung genau o gut die zweite Blastomere zur Bildung zweier Chorien ver-nlassen. O. Hertwig hält beide Modi für notwendig. Natürlich ann man einwenden: „Warum bewirkt das zweite befruchtende permium nicht eine weitere Teilung? Das scheint tatsächlich ei Drillingen der Fall zu sein. Es muß nicht eintreten, weil ja icht alle Spermien den Teilungsfaktor zu haben brauchen." So stark hypothetischen Charakter diese cytologischen Dar-gungen auch haben, scheinen sie doch in denkbar einfacher Weise ie sonst schwer zu deutende Tatsache des gemeinsamen Vor-ommens erbgleicher und erbverschiedener Individuen bei Mehr-ngsschwangerschaft zu erklären. Weiter aber ist die Hypothese ichtig zur Deutung der „Uebergangsfälle", id est der erbungleichen – bisher kurzweg als zweieiig aufgefaßten — Zwillinge, die sich ber nur in der väterlichen Erbmasse unterschieden. Ausschlag-ebend ist also der Zeitpunkt der Befruchtung für das Entstehen rbgleicher und erbungleicher eineiiger Zellen." „Der Hypothese on der doppelten Ovulation dürfte nur eine beschränkte Gültig-eit zukommen. Auch in den Fällen, in denen sie auszuschließen t, ist die Mutter heterozygot belastet. Alle Tatsachen lassen ich in so zwangloser Weise durch den dem Spermium zugeordneten paltungsfaktor erklären, so daß es als das nächstliegende er-

scheint, die weibliche Belastung als ein erbliches Behaftetsein mi dem Spaltbarkeitsfaktor zu betrachten. Nur wenn die Spaltungs tendenz sich in beiden Keimzellen vorfindet, kommt es tatsächlich zur Bildung von Zwillingen. Das Stadium, in welchem die Spaltung erfolgt, ist entscheidend für den qualitativen Charakter der Teilprodukte."

In bezug auf den Typus der Vererbung bei der Zwillingsschwangerschaft sind sich alle Autoren darüber einig, daß ein recessiver Erbgang vorliegt. Weinberg kommt auf Grund von statistischen Vergleichungen zur Ansicht, daß dominante Vererbung auszuschließen sei, dagegen wahrscheinlich recessive vorhanden sei. Es fiel weiterhin Weinberg auf, daß sich bei all seinen Berechnungen eine höhere Mehrlingsgeburtenziffer bei den Schwestern als bei den Müttern und Töchtern der Mehrlingsmütter fand, was nach unserer heutigen Kenntnis von Vererbungsregeln für Recessivität spricht. Obwohl sich Meyer nicht auf die Feststellung eines bestimmten Erbganges bei seinem Material einläßt, so können wir aus seinen Angaben doch auf einen recessiven Charakter auch bei seinen Untersuchungsergebnissen schließen; denn er sagt, daß die Zahl der Fälle, in denen einer der Eltern oder Großeltern der Zwillinge selbst ein Zwillingskind war, verhältnismäßig sehr gering ist. Auch die Ehe zwischen zwei Abkömmlingen, Kindern, Enkeln oder Urenkeln von Zwillingen findet er in seinem Material niemals als Grundlage einer Zwillingsgeburt. Dem gegenüber ist die Zahl der Fälle außerordentlich groß, in denen Zwillingsgeburten eintreten, wenn sich die Belastung der Ascendenz dadurch dokumentiert, daß Eltern, Großeltern usw. der Zwillinge Geschwister von Zwillingseltern sind. Bonnevie kommt zu dem Schluß, daß „die Disposition zur Geburt von zweieiigen Zwillingen von erblich recessivem Charakter ist, der für seine Manifestation verlangt, daß die Mutter durch ihre beiden Eltern die Disposition geerbt hat." In Bonnevies Material spricht auch das gehäufte Auftreten von Zwillingsschaft in Verwandtenehe, die gerade in den von ihr untersuchten Familien eine große Rolle spielen, für den recessiven Erbgang. Auch Lenz nimmt gestützt auf die Untersuchungen von Weinberg und Bonnevie die Mitwirkung recessiver Erbanlage be

er Zwillingsschwangerschaft an. Wehefritz tritt zunächst dafür n, daß sich die Anlage zur Mehrlingsgeburt nach dem Mendel- hen Gesetz vererbt und recessiv ist. „Die Tatsache, daß eine ominante Proportion 1:1 bei einem Zwillingserbgang nie ge- nden wird, ferner nicht jede Generation befallen wird, weist vingend auf einen recessiven Erbgang hin. Bei einem solchen ommen besonders zwei Kombinationen beim Menschen vor: omozygot + gesund und hetrozygot + hetrozygot. Letzteres tritt esonders viel auf bei Verwandtenehen. Verfasser übernimmt Wein- ergs Probandenmethode zum Ausgleich der Fehler beim Auszählen er Mendelschen Proportionen, trotzdem erhält er anstatt der roportion 1:3 die Proportion 1:5. Er nimmt nun an, daß das avon herrührt, daß nur ein homozygotes Weib manifest be- stet sein kann, indem nur es Zwillinge bekommen kann. Es ann auch ein Mann homozygot sein, nur tritt es bei ihm nicht Erscheinung. Daraus nun folgt ein Erbgang, den wir geschlecht- ch begrenzt nennen. Verfasser schlägt für die geschlechtlich be- renzten Erbgänge eine Modifikation der Probandenmethode vor, dem er nur die Geschwister der Zwillingsmütter in Beziehung etzt zu diesen. Er erhält daraus wieder die Proportion 1:3, die charakteristisch ist für den recessiven Erbgang. Curtius kommt uf Grund seiner Untersuchungen und Vergleiche mit anderen Autoren (Weinberg, Meyer, Bonnevie, Wehefritz) zu der Ansicht, aß bei der Hervorbringung von Zwillingsschwangerschaften re- essive Erbanlagen mitspielen. Einen recessiv-geschlechtsbegrenz- en Erbgang (Wehefritz) kann Verfasser natürlich nicht anerkennen, a er ja für erblichen Einfluß von beiden Seiten eintritt. Bei einen eigenen Forschungen spricht für recessiven Erbgang:

. „Die Häufung von Zwillingsgeburten in Verwandtenehen“ (4 Stammbäume). Gleichbedeutend ihr zur Seite tritt aber auf Grund einer einfachen Ueberlegung die häufig doppelte Belastung.

. Bekanntlich wird der recessive Erbgang auch sehr wahrscheinlich, wenn ein Merkmal bei Geschwistern gehäuft vorkommt und zwar gerade in Familien, in denen es sonst unbekannt ist.

. Noch eine weitere recessive Art der Belastung wird deutlich

in seinem Material, nämlich das Freisein der Eltern bei Belastung der Seitenlinien.

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß ohne Zweifel eine recessive Erbanlage bei der Neigung zur Zwillingsschwangerschaft die Hauptrolle spielt, und zwar darf in Uebereinstimmung mit den meisten hier angeführten Autoren angenommen werden, daß der erbliche Einfluß zur Zwillingserzeugung von mütterlicher und väterlicher Seite gleich groß ist, sowohl für die Erzeugung eineiiger als auch zweieiiger Zwillinge, wobei für die Entstehung letzterer, außer einigen anderen Hypothesen für Zwillingsentstehung die von Curtius die beste Erklärungsmöglichkeit bieten dürfte.

Der Liebenswürdigkeit von Herrn Prof. Albrecht verdanke ich folgende Angaben über Zwillingsschwangerschaften aus seinem geburtshilflichen Material: Bei 11 Zwillingsgeburten wurde fünfmal die Diagnose auf Eineiigkeit, sechsmal auf Zweieiigkeit gestellt. Nach Angabe der Eltern zeigten die fünf erstgenannten Paare in ihrer weiteren Entwicklung auffallende Aehnlichkeit in körperlichen Merkmalen (Farbe der Augen, Augenbrauen, Wimpern, Kopfhaar, Form der Nase, der Ohren), vielfach auch im psychischen Verhalten. Von den Zwillingsmüttern waren eine I parae, fünf II parae, zwei IV parae. Die jüngste war 24, die älteste 38 Jahre alt.

In einem weiteren Fall traten im Abstand von zwei Jahren zwei Zwillingsschwangerschaften auf, die beide im vierten Monat durch Abort endigten.

In zwei Fällen wurde das Vorkommen weiterer Mehrlingsgeburten in der Verwandtschaft negiert, einmal bei eineiigen Zwillingen und einmal bei zweieiigen Zwillingen. Belastung nur in der Ascendenz des Vaters wurde einmal bei eineiigen Zwillingen, einmal bei zweieiigen Zwillingen angegeben, nur in der der Mutter einmal bei eineiigen und dreimal bei zweieiigen Zwillingen. Be

en vier übrigen Fällen waren Zwillingsgeburten in der Familie es Vaters und der Mutter bekannt, dabei handelte es sich dreimal m eineiige, einmal um zweieiige Zwillinge.

Da es nicht in allen Fällen gelang, ausführliche Stammbäume u erhalten, werden nur die ganz sicher gestellten Probanden auf- eführt. Einen Schluß auf den Erbgang gestattet das Material nicht.

Zum Schluß sei mir erlaubt, Herrn Prof. Dr. Albrecht für die Ueberlassung der Arbeit und Uebernahme des Referates zu danken.

Literaturverzeichnis.

Bonnevie: Von der Erblichkeit der Zwillingsgeburten (1919).

Curtius: Ueber erbliche Beziehungen zwischen eineiigen und zweieiigen Zwillingen und die Zwillingsvererbung im allgemeinen (1927).

Dahlberg: Twin Births and Twins from a Hereditary Point of View (1926).

Davenport: Influence of the male in the production of humans twins (1920).

Engelhorn: Die mehrfache Schwangerschaft und Geburt.

Graßl: Friedreichs Blätter für gerichtliche Medizin (1908).

Kadjar: Gynecol. 26 rft. Berichte über die gesamte Gyn., Bd. 13.

Lamprecht: J. D. Tübingen 1927.

Lenz: Erblichkeitslehre und Rassenhygiene (Halban-Seitz).

— Ueber erbliche Veranlagung der Entstehung von Zwillingen (Baur-Fischer-Lenz).

Mayer, A.: Veit-Stoeckels Handbuch.

Meyer, Hans: Zur Biologie der Zwillinge (1916).

Peiper: Zur Vererbung der Zwillingsschwangerschaft durch den Mann (1923 Klin. Wochenschrift. II. Jhrg.).

Richter: Zwillings- und Mehrlingsgeburten bei unseren landwirtschaftlichen Haussäugetieren.

Rosenfeld: Zur Frage der erblichen Anlage zu Mehrlingsgeburten (1903).

Siemens: Ueber den Einfluß der Ernährung auf die Fruchtbarkeit, insbesondere auf die Zwillingsfruchtbarkeit der Menschen.

Straßmann: Die anthropologische Bedeutung von Zwillingsschwangerschaften (1908).

Wehefritz: Ueber die Vererbung von Zwillingsschwangerschaft (1925).

Weinberg: Die Anlage zur Mehrlingsgeburt beim Menschen.

— Probleme der Mehrlingsgeburtenstatistik.

Weitz: Studien an eineiigen Zwillingen (1924).

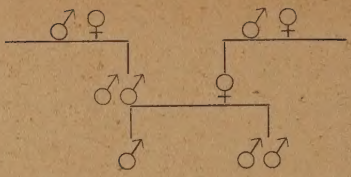
Zondek: Ueber Zwillingsschwangerschaft (1922).

Zipperlen: Untersuchungen an 27 eineiigen und 25 zweieiigen Zwillingen (1926).

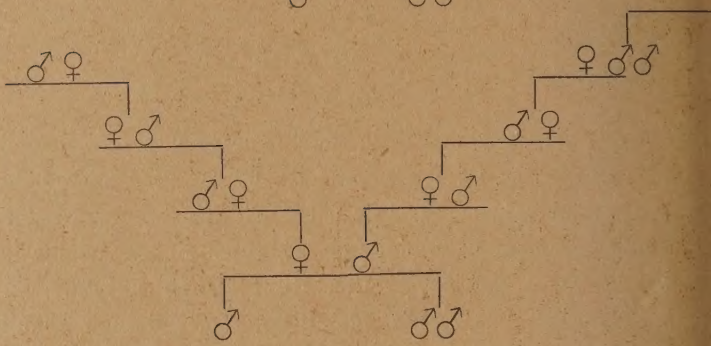
Lebenslauf.

Am 19. Dezember 1905 zu Mammendorf geboren als Sohn s dortigen Arztes Dr. med. Hans Röhlinger, kam ich mit vier hren nach München. Hier besuchte ich vier Jahre die Volks- hule und dann neun Jahre hindurch das Wittelsbacher-Gymnasium, o ich im Jahre 1924 absolvierte. 1921 starb mein Vater. Im ommersemester 1924 wurde ich an der medizinischen Fakultät r Ludwigs Maximilians-Universität immatrikuliert, bestand hier Sommer 1926 das Physikum und 1929 das Staatsexamen.

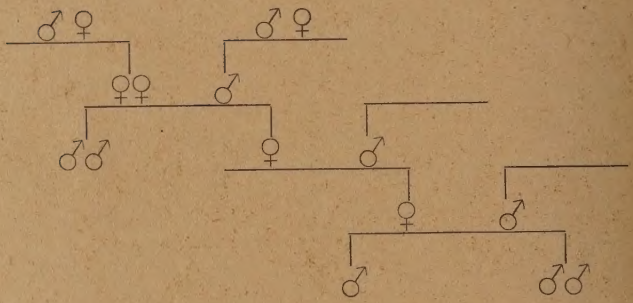
1.



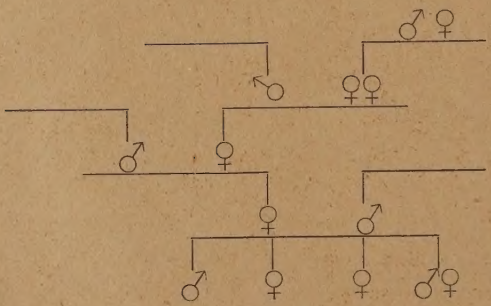
2.



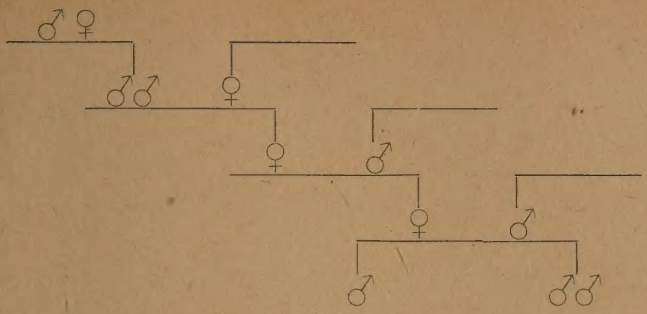
3.



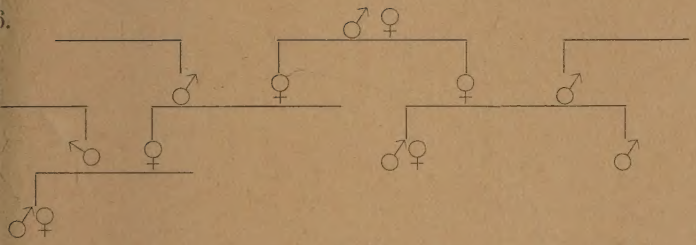
4.



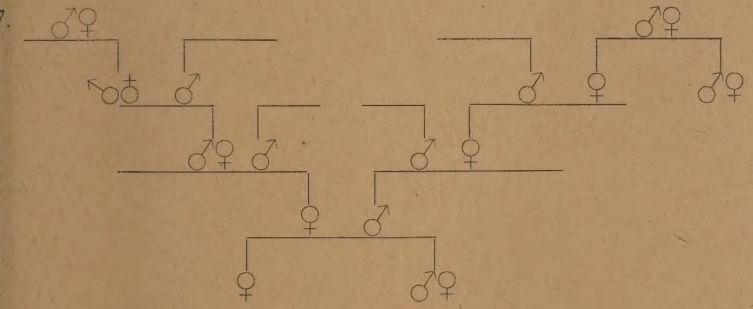
5.



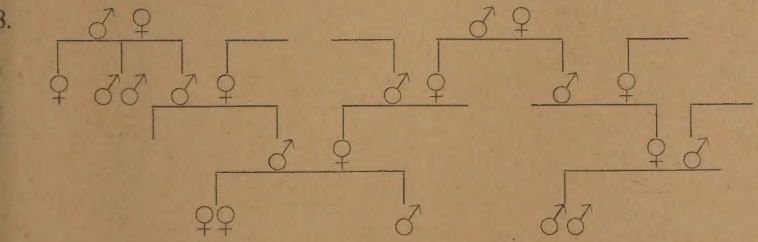
6.



7.



8.



9.

10.